# Zur Nephrotomie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

**Rafael Friedmann,**
prakt. Arzt,
aus Berlin.

**Leipzig.**
Druck von Bruno Georgi
1906.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 6. Februar 1906.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Trendelenburg.

Seinen Eltern
in Liebe und Dankbarkeit
gewidmet.

## I. Geschichte der Nephrotomie.

Die moderne Chirurgie verdankt ihren glänzenden Aufschwung vorzüglich der antiseptischen bezw. aseptischen Wundbehandlung, ferner der vervollkommneten Technik der Narkose und schliesslich dem imposanten Ausbau der Differentialdiagnose. Drei Faktoren sind es vornehmlich, die das Fundament der Diagnose bilden: Die pathologisch-anatomische Erfahrung, die klinische Beobachtung und nicht zuletzt die bakteriologische Forschung. Auf solche Weise ist das früher so gefürchtete Messer des Chirurgen zu einem idealen Wohltäter der Menschen geworden. Die richtige Erkennung der Krankheit im Verein mit einer exakten Indikationsstellung und einer streng durchgeführten Asepsis machen heutzutage jede Operation zu einem ungleich weniger gefährlichen Eingriff als dies früher der Fall war. Die Fortschritte der Chirurgie mehren sich täglich; gibt es doch keine Region, ja fast kein Organ des menschlichen Körpers mehr, die dem Messer des modernen Chirurgen unzugänglich erscheinen.

Indessen trennen uns doch nur wenige Jahrzehnte von der Zeit, wo selbst die Niere als ein noli me tangere für den Chirurgen galt. Ehe wir aber den Entwicklungsgang der modernen Nierenchirurgie verfolgen, wollen wir zuvor einen Rückblick in die vorantiseptische Zeit der Medizin werfen.

Schon bei Hippokrates[1]) finden wir in seinem Buch: „*Περὶ τῶν ἐντὸς πάθων*“ Andeutungen von Nierenoperationen. Allerdings geht aus dem Text nicht klar hervor, ob dieser Altmeister der Medizin nur die Spaltung perinephritischer Abscesse oder selbst den Einschnitt in die Niere empfiehlt. Jedenfalls aber sind wir berechtigt, den Urquell der Nephrotomie aus den bezeichnenden Ausdrücken herzuleiten: „*μάλιστα μὲν βαθείην τομὴν κατὰ τὸν νεφρόν* und: *τάμνειν ἐς τὸν νεφρὸν καὶ ἀφιέναι τὰ πῦα*“.

Im Gegensatz zu Hippokrates erwähnen A. Cornelius Celsus, der Kappadocier Aretäus und selbst der berühmte G. Claudius Galenus nichts von chirurgischen Eingriffen in die Niere, wohl aber geht aus ihren Schriften z. T. hervor, dass sie Nierenverletzungen irgendwelcher Art für unbedingt lebensgefährlich hielten.

Einen sicheren Beweis, dass der Nierenschnitt schon in früheren Zeiten ausgeführt wurde, finden wir erst in den hinterlassenen Schriften arabischer Aerzte. Diese Operation galt nämlich vorwiegend der Entfernung von Nierensteinen und wurde von Serapion dem Aelteren, einem in Damaskus lebenden griechischen Arzte des 9. oder 10. Jahrhunderts, und ebenso von Avicenna, der 100 Jahre später lebte, für nicht nur gefährlich, sondern sogar für unsinnig gehalten. Auch Guy de Chauliac, der hervorragendste Schriftsteller des 14. Jahrhunderts, kann sich mit dem chirurgischen Eingriff in die Niere nicht befreunden, und obwohl er zwar der Entfernung der Blasensteine das Wort redet, warnt er ausdrücklich vor dem Schneiden der Nierensteine.

Sehen wir nun weiter von der interessanten Geschichte eines Nierenschnittes ab, mit der sich die medizinischen

[1]) Küster, Deutsche Chirurgie, Heft 52b, I. Hälfte.
NB. s. Literatur-Anhang.

Schriftsteller Frankreichs vom Ausgang des 15. Jahrhunderts nicht weniger als 300 Jahre lang beschäftigten, und welche Hévin zum Gegenstande einer i. J. 1757 erschienenen Monographie machte, indem er die an dem zum Tode verurteilten Freischütz Montfaucon angeblich vollzogene Nierenoperation ins Reich der Fabel verwies, so erblicken wir in dem Italiener Girolamo Cardano einen klassischen Vorkämpfer der Nephrotomie. Nicht nur, dass Cardano den Nierenschnitt des Hippokrates wieder in Ehren zu bringen versucht, vielmehr berichtet er selber die Krankheitsgeschichte einer Frau, bei der 18 Nierensteine entfernt wurden. Noch interessanter aber sind die beiden Fälle, welche Françoys Rousset vom Jahre 1581 mitteilt, und aus denen unzweifelhaft hervorgeht, dass es sich um eine transperitoneale Nephrolithotomie handelte. Derselbe Autor war auch Zeuge zweier Nierenoperationen, welche Gérard, Leibchirurg Heinrichs IV., ausführte. Dabei wurde die Niere eröffnet und die Heilung durch Unterhaltung einer Nierenfistel angestrebt.

Auch in dem deutschen Chirurgen Schenck von Grafenberg, der die Nierenkrankheiten in seinem 1584—1597 erschienenen Hauptwerke behandelt, ferner in dem französischen Anatomen Riolan und endlich in einer grossen Zahl von Schriftstellern des 17. Jahrhunderts wie Jean Duclédat, Beverwyk, Gregor Horst, Professor in Giessen, Sinnibaldi, Panaroli und Méry begegnen wir eifrigen Verfechtern des Nierenschnitts im Sinne des Hippokrates.

Während aber alle diese Schriftsteller die Nierenchirurgie nicht praktisch ausübten, so erblicken wir in Fabry von Hilden und dem Holländer Roonhuyze die Männer der Tat.

Mit dem Tierexperiment des Italieners Zambeccari, der zwei Nephrektomien mit Eröffnung des Bauchfells an Hunden zum Teil erfolgreich ausführte, beginnt eine neue Periode der

Nierenchirurgie. So erwähnt der Holländer Blanhaart, der das Zambeccari'sche Tierexperiment wiederholte, dass man nach Unterbindung der Gefässe die durch Steine in Geschwürsform umgewandelte Niere wie die Milz exstirpieren könne. Obwohl nun zwei ganz bedeutende Aerzte, Pieter van Foreest und Nicolas Tulp gegen die Nierenoperation in jeder Form Front machten, bricht sich dennoch die Nephrotomie immer weiter Bahn, und ganz besonders treten für sie Job van Meck'ren, ein Schüler Tulp's, und Domenico de Marchetti in Padua in die Schranken. Marchetti war es auch, der den englischen Konsul Hobson zu Venedig durch die Nephrotomie von einer furchtbar schmerzenden Nierenkolik befreite, um so mehr als die Wundheilung reaktionslos verlief. Uebrigens bezeichnen Freind, Robinson und Haller trotz des Widerspruchs Hévin's diesen Fall als den ersten beglaubigten Nierenschnitt. Weniger verbürgt ist ein zweiter Fall von Nephrotomie, den Schurig (1744) mitteilt; dagegen verdient dieser Autor deshalb besondere Erwähnung, weil von ihm der Name „Nephrolithotomie" geprägt ist, während Morris nur das Verdienst gebührt, diesen Ausdruck verbreitet zu haben.

Allein auch im 18. Jahrhundert blieb die Nephrotomie Gegenstand der lebhaftesten Controverse. Von Hippokrates bis zu dieser Zeit lagen die pathologisch-anatomischen Anschauungen über die Steinbildung in der Niere noch völlig im Dunkeln, denn allgemein nahm man an, dass die Steine das Produkt des Nierenparenchyms seien, und somit ihre Entfernung gleichbedeutend mit einer Zerreissung der ganzen Niere wäre.

Ferner konstruierte man eine hinter der Niere gelegene Eiterhöhle, die als Herberge der Steine diene, und hielt eine Schwellung der Lumbalgegend für den Vorboten eines Durchbruchs des Niereneiters. Kein Wunder, dass auf Grund so irriger Vorstellungen die Nephrotomie selbst von einem so ob-

jektiven Schriftsteller wie Hévin abfällig kritisiert wurde. Während nämlich Hévin in seinen im Jahre 1757 erschienenen „Recherches sur la néphrotomie“ alle vorher in der Literatur erwähnten Fälle von Nierenschnitt als echte Nephrotomie, d. h. einen Eingriff in die Niere ohne Geschwulst- und Abscessbildung derselben, leugnet, während er aber andrerseits selber bei der abscedierenden Steinniere in dem Messer die conditio sine qua non erblickt, kommt er bei der Frage der Nephrolithotomie, bei sonst gesunder Niere, zu folgendem bedeutungsvollen Schluss:

„Ce n'est pas assez, pour établir la possibilité d'une opération, que de présumer qu'elle n'est pas mortelle, relativement aux parties sur lesquelles elle serait exécutée; il faut encore que l'art puisse en assurer l'exécution. Tout projet d'opération extraordinaire, destitué des règles sûres que l'art exige, ne peut suggérer que des recherches et des vues qui puissent conduire, s'il est possible, à déterminer sûrement et exactement le manuel de cette opération. Les grandes opérations, quoiqu' assujetties à une manuduction sûre, sont toujours fort dangereuses par elles-mêmes; ainsi une opération, dont l'exécution est encore plus incertaine que le succès, n'est point une opération licite, une opération qu'un chirurgien, qui a de la probité et de la réligion, puisse entreprendre.“

Noch viele Dezennien später beherrschte die Chirurgen die Furcht vor der Zerreissung der Niere bei der Nephrolithotomie. Zwar waren Robinson und Heister auf Grund eigener Beobachtung von der Notwendigkeit dieser Operation unter gewissen Umständen überzeugt, aber sie versprachen sich nur dann einen Erfolg, wenn sie ein Meister allerersten Ranges unternähme.

Im Zeitalter der französischen Revolution beginnt endlich die pathologische Anatomie neue Tatsachen auf dem Gebiete

der Nierenkrankheiten ans Licht zu ziehen. So fleissig und gelehrt aber auch die Arbeiten von G. van Swieten (1763), Baillon, Sandifort (1783—85), Walter (1800) und andere erscheinen, so überragt sie doch alle das Werk des berühmten Italieners Morgagni (1779) an Wert. Freilich wurde trotz all dieser Forschungen für die Nierenchirurgie kein Schritt vorwärts getan, obwohl z. B. Combaire in einer Dissertation (1803) über neue glückliche Erfolge der Nierenexstirpation an Tieren berichtet. Selbst G. A. Richter, der die Symptome des Nierenabscesses mit vortrefflicher Klarheit schildert, rät wohl, den Abscess zu eröffnen und dann den Stein, den auch er noch immer aus falscher Vorstellung in die Nierensubstanz verlegt, zu extrahieren, gleichwohl aber hat er doch auch in diesem Fall Bedenken wegen der Gefahr der Muskeldurchschneidung und der Verletzung von Gefässen und Nerven. Ebenso wie Richter begnügt sich auch Boyer mit der Abscesseröffnung bei der Steinniere.

Allein erst Rayer war es vorbehalten, auf Grund der Epoche machenden Schriften des Engländers Bright in seiner klassischen Monographie der Nierenkrankheiten, die 1839—1841 erschien, einen fundamentalen Irrtum aufzudecken. Rayer wies nämlich nach, dass die Nierensteine im Nierenbecken und nur ausnahmsweise in der Nierensubstanz liegen, so dass also bei Abscess der Niere das Nierenbecken gespalten werden muss. Dennoch verzichtet auch Rayer bei Abwesenheit einer Nierengeschwulst auf jeden chirurgischen Eingriff und hält sogar die Nierenexstirpation für eine wahnwitzige Idee. So erklärt sich denn weiter die Tatsache, dass Chirurgen wie Hesselbach, Chelius, Wernher, Stromeyer, Busch und selbst Bardeleben sich nicht über die Abscesseröffnung der Niere hinauswagten.

Thomas Smith indessen war der erste, der vom theore-

tischen Standpunkt die Freilegung der Niere zu diagnostischen Zwecken empfahl und gleichzeitig das Studium der Nierensteinoperation an der Leiche anriet. Solche Experimentaluntersuchungen am Kadaver sind dann auch von Maunder mit Erfolg unternommen worden.

Die Fortschritte, welche die Nierenchirurgie seit Hippokrates bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts zeitigte, sind, wie wir sahen, keine besonders grossartigen und epochalen gewesen. Erst allmählich brach sich die Erkenntnis Bahn, dass die Anschauung von der unbedingten Lebensgefahr bei Nierenverletzungen und ebenso von der Gefährlichkeit der Nephrotomie auf einem folgenschweren Irrtum beruhte. Es ist deshalb das bleibende Verdienst Rayers, nachgewiesen zu haben, dass der Sitz der Nierensteine das Nierenbecken und nicht, wie man mehr als $1^1/_2$ Jahrtausende vorher annahm, die Nierensubstanz sei. Von einer zielbewussten Operation am Lebenden aber hören wir erst am 2. August 1869, wo der Heidelberger Chirurg Gustav Simon bei einer 46jährigen Frau, bei der infolge einer früheren Ovariotomie mit Verletzung des einen Ureters eine Harnleiterbauchfistel bestand, die Exstirpation der erkrankten Niere mit Erfolg vornahm.

Soweit mussten wir die Geschichte der Entwicklung der Nierenchirurgie und im besonderen der Nephrotomie verfolgen, um nunmehr am Beginn der modernen Nierenchirurgie zu stehen, deren Begründer Gustav Simon geworden ist.

Simon hatte zuvor gründliche technische und anatomische Studien vorgenommen. Nichtsdestoweniger missglückte dem Meister die Wiederholung der Nierenexstirpation bei einem Fall von Steinniere, da der Kranke einer pyämischen Infektion erlag.

Gleichwohl aber konnte auch der frühe Tod des gefeierten Chirurgen nicht verhindern, dass sich das Feld der Nieren-

operationen von Tag zu Tag erweiterte, und zwar derart, dass heute die Nierenchirurgie der inneren Medizin bei der Behandlung von Nierenkrankheiten beinahe den Rang abläuft.

So hat Hahn[1]) gelehrt, die Wanderniere durch die Nephropexie zu behandeln, und Edebohls[2]) und seine Nacheiferer versuchten, die chronische Nephritis durch die Decapsulation der Niere zu heilen.

Indessen, so gross auch die Erfolge der Nieren-Chirurgie im allgemeinen geworden sind, so hat auch diese ihre Grenzen gefunden —, denn die Niere ist ein lebenswichtiges Organ! Schon ihre einfache Freilegung, selbst die Narkose sind hierbei keine gleichgiltigen Eingriffe. Aus diesem Grunde dürfte es vielleicht nicht gering zu achten sein, dass Zondek auf dem letzten Chirurgen-Kongresse sich gegen die Nephropexie bei der Wanderniere an sich entschieden aussprach, und dass er als erster in Schrift[3]) und Wort[4]) bei chronischer Nephritis vor der Decapsulation warnte. Seine Ansicht wurde dann auch von fast allen nachfolgenden Rednern geteilt.

Ueberhaupt war schon seit einiger Zeit das ideale Streben des Chirurgen darauf gerichtet, so sehr als möglich das konsevative dem radikalen Verfahren vorzuziehen. Aus diesem Grunde hat man denn auch mit vollem Recht die Nephrektomie, von der früher ein zu ausgiebiger Gebrauch gemacht wurde, zugunsten der Nephrotomie eingeschränkt.

Schon Simon war die Tatsache bekannt, und Tuffier[5]) hat sie durch seine Versuche an Tieren bestätigt, dass nach Exstirpation der kranken Niere die gesunde Niere, durch kompensatorische Hypertrophie in allen ihren Teilen,

[1]) S. Literaturanhang.
[2]) S. Literaturanhang.
[3]) Zondek, Die Topographie der Niere S. 55—58
[4]) Zondek, Verhandl. d. deutschen Gesellschaft f. Chirurgie, 1905.
[5]) Tuffier, Études expérimentelles sur la chirurgie du rein.

die Funktion des ausfallenden Organs mit übernimmt. Allein die Voraussetzung hierfür ist, dass die zweite Niere nicht nur vorhanden, sondern auch hinreichend leistungsfähig ist. Nun sind aber Fälle von Solitärniere bekannt, und wenn uns auch die Cystoskopie zwei Ureterenmündungen zeigt, so gibt es doch Solitärnieren, die zwei an normaler Stelle mündende Ureteren besitzen. Man könnte dies wohl auch erkennen, wenn man Metallsonden in die Ureteren einführen und hinterher eine Röntgenaufnahme machen würde; dann würde man nämlich sehen, wie die beiden Ureteren nach der einen Seite hinführen.[1]) Allein bei der Seltenheit solcher Vorkommnisse wird man diese Manipulation ohne weiteres nicht anwenden, zumal ein solcher Eingriff lästig und doch nicht ganz unbedenklich erscheint, und anderseits würde man ja auch diese Anomalie an der abnormen Form der frei gelegten Niere erkennen; aber man muss eben auch an solche Eventualität denken, um ein Uebersehen zu vermeiden.

Ist nun aber eine zweite Niere vorhanden, so kann diese einmal hypoplastisch sein, und wiederum kann ihr Parenchym derartige pathologische Veränderungen aufweisen, dass sie die Funktion der anderen exstirpierten Niere nicht in dem für die Erhaltung des Lebens ausreichenden Masse zu übernehmen imstande ist.

Um nun die Frage der Leistungsfähigkeit der Niere, die zurückbleibt, zu entscheiden, hat man in neuester Zeit die Kryoskopie und die Phloridizinmethode angewandt. Indes Rovsing[2]) und Israel[3]) zeigten, dass auch dieses Verfahren noch nicht spruchreif ist[4]).

---

[1]) Zondek, Zur Chirurgie der Ureteren. Verl. Aug. Hirschwald, 1905.
[2]) Rovsing, s. Literaturanhang.
[3]) J. Israel, s. Literaturanhang.
[4]) Verh. d. deutschen Gesellschaft f. Chirurgie, 1905.

Es leuchtet nämlich ein, dass nicht dasjenige Mass von funktioneller Leistung den Ausschlag gibt, welches die restierende Niere vor der Operation erkennen lässt, vielmehr kommt es darauf an, dasjenige Mass ihres Leistungsvermögens zu bestimmen, welches sie als vikariierend eintretendes Organ, nach erfolgter Exstirpation der kranken Niere, aufweisen würde. Die dahin zielenden Versuche sind aber noch keineswegs zum Abschluss gediehen. Allein auch, wenn es gelänge, diesen wichtigen Leistungskoeffizienten vor der Operation zu bestimmen, so ist doch wieder vom theoretischen Standpunkt zu bedenken, dass das höchste Mass der Leistungsfähigkeit keine konstante Grösse sein dürfte. Ernährung, Verdauung, Zusammensetzung der Luft, Temperatur, Stimmung des Gemütes u. a. m. sind Faktoren von nicht zu unterschätzendem Einfluss. Lehrt doch schon die tägliche Erfahrung, dass z. B. der Magen heute mehr und morgen weniger funktionstüchtig ist.

Aus allen diesen Gründen gebührt der Nephrotomie vor der Nephrektomie der Vorzug. Aber auch die Nephrotomie setzt neben dem technischen Können gewisse anatomische Kenntnisse voraus. Giebt es doch verschiedene Methoden der Schnittführung, von denen der Sektionsschnitt Tuffiers viel für sich zu haben schien.

Gleichwohl hat erst Zondek[1]) auf Grund eingehender anatomischer Studien nachgewiesen, dass die „natürliche Teilbarkeit der Niere“ nicht in dem Sektionsschnitt Tuffiers, sondern etwas dorsal von ihm liegt, und es deshalb als ideale Aufgabe hingestellt, die Nephrotomie im „Raum der natürlichen Teilbarkeit“ (Zondek) auszuführen. Schliesslich aber hat derselbe Autor auf Grund seiner anatomischen Befunde dem Sektionsschnitt Tuffier's weiter nach hinten verlegt und

[1]) Zondek, Die Topographie der Niere und ihre Bedeutung für die Nieren-Chirurgie, Berlin. 1903.)

gezeigt, dass man mit diesem Schnitt mehr Chance hat, grössere Arterien zu verschonen und mit grösserer Sicherheit in das Nierenbecken zu gelangen.

Es war nunmehr mein Bemühen, an dem mir von Herrn Dr. Zondek gütigst überlassenen Material mehrerer menschlicher Nieren, seine eignen Angaben nachzuprüfen, und zwar habe ich mich bei der Beschreibung meiner Präparate genau an die Zondeksche Darstellung angelehnt.

Ehe ich nun aber über das Resultat meiner Untersuchungen berichte, erscheint es mir für das Verständnis notwendig, die anatomische Grundlage der Nephrotomie, nämlich die Form und die arterielle Gefässversorgung der Niere, ausführlich zu erörtern.

## II. Die Form der Niere.

Die Topographie der Niere ist in den letzten Jahrzehnten zum Gegenstande zahlreicher und gründlicher Untersuchungen gemacht worden, und es hat sich dabei die Tatsache ergeben, dass die Lage beider Nieren selbst innerhalb normaler Grenzen variiert. Zunächst ist nämlich die Lage der Nieren abhängig von dem allgemeinen Körperbau, ferner von der räumlichen Ausdehnung und der Form des Thorax und besonders auch von der Länge der Wirbelsäule, die nicht konstant ist. Einen nicht minder grossen Einfluss haben die Nachbarorgane auf die Lokalisation der Niere. So unterscheidet man nach Rauber an der Vorderfläche der rechten Niere eine Superficies hepatica, duodenalis, colo-, mesocolica und suprarenalis, dagegen an derselben Fläche der linken Niere eine Superficies gastrica, pancreatica, colo-mesocolica, lienalis und suprarenalis. Wie innig die Berührung mit den Nachbarorganen ist, erhellt daraus, dass diese auf der Niere gewisse bleibende Eindrücke oder Facetten hinterlassen, so dass man auch von einer Impressio gastrica, colica, lie-

nalis etc. sprechen darf. Natürlich wird auch durch den jeweiligen Füllungszustand des Magens und der Därme, die Grösse der Milz und der Leber die Lage der Niere mehr oder minder verändert. Wir sehen aber daraus einmal,[1]) „wie die in den Körperhöhlen mit möglichst geringer Raumaufwendung eingeschlossenen Organe sich gegenseitig in ihrer Form bestimmen, und wie jedes Organ nur soviel Raum einnehmen kann als ihm von den umgebenden Organen überlassen wird“ und ferner ergiebt sich aus dieser Abhängigkeit, dass bei Erkrankung eines Organs die Nachbarorgane nicht nur aus ihrer Lage verdrängt werden, sondern auch gleichzeitig miterkranken können.

Ist somit die Form der Niere offenbar durch die Nachbarorgane beeinflusst, so folgt daraus, dass man eine richtige Vorstellung von ihrer Gestalt nur dadurch gewinnen kann, dass man sie nicht auf dem Sektionstisch, sondern am Kadaver in ihrer Lagebeziehung zur Umgebung studiert, wie dies zuerst von dem Anatomen His geschehen ist. Es leuchtet ein, dass eine blutleere oder pathologisch veränderte Niere niemals die eigentliche Gestalt dieses Organs vollkommen wiederspiegeln kann, wohl aber lässt sich die Möglichkeit der Wiedergabe ihrer natürlichen Gestalt durch ein besonderes Verfahren erreichen. So nahmen His und andere ihre Untersuchungen an gehärteten Leichen vor.

Auf solche Weise ist man zu Resultaten gekommen, die manche Abweichungen von dem sonst in den anatomischen Lehrbüchern geschilderten Merkmalen erkennen lassen. Für die aus der Leiche herausgenommene, ungehärtete Niere trifft allerdings zumeist die Darstellung zu, dass die Niere eine bohnenförmige Gestalt, eine vordere convexe und eine hintere

---

[1]) M. M. Wolkow und S. N. Delitzin, Die Wanderniere. Berlin, 1899).

plane Oberfläche, ferner einen äusseren convexen und einen inneren, hilusartig ausgeschnittenen Rand besitzt; genauere Einzelheiten aber sieht man an der Niere bei vorher mittels Chromsäure gehärteten oder gefrorenen Leichen. Bei einer so vorbehandelten, den natürlichen Verhältnissen möglichst angepassten Niere, vermissen wir in der Regel die gleichmässige Wölbung ihrer Oberfläche, vielmehr erscheint diese kantig und durch die vorher erwähnten Facetten ausgezeichnet. Die ventrale Fläche ist stärker gewölbt als die dorsale, und nur in den Fällen von Erweiterung des Nierenbeckens begegnen wir oft dem umgekehrten Verhalten. Uebrigens rührt diese Erscheinnng daher, dass die Ausdehnung des Nierenbeckens hauptsächlich nach der dorsalen Fläche stattfindet. Ein auffälliger Unterschied zeigt sich in der Gestalt der beiden Nierenpole. Der obere Pol erscheint nämlich breiter und umfangreicher als der untere, der mehr in die Länge ausgezogen und verschmälert ist. Somit lassen sich beide Pole einigermassen leicht von einander unterscheiden. Die Grenze der vorderen Nierenoberfläche gegen die hintere ist nicht durch eine gerade Linie gekennzeichnet, sondern zeigt nach den Untersuchungen Cunningham's[1]) zwei ziemlich scharfe Knickungen mit §-ähnlichem Verlauf. Wolkow und Delitzin.

Im Gegensatze zur vorderen Fläche der Niere ist die hintere frei von einem Bauchfellüberzuge, so dass man also mittels des Lumbalschnittes zur Niere gelangen kann, ohne das Peritoneum zu verletzen.

In der medialen Einbuchtung der Niere, dem Hilus renis, sieht man die Ein- und Austrittsstelle von Blutgefässen und den Ureter, und zwar liegt die Vene nach vorn, in der Mitte

[1]) On the form of the spleen and the kidneys, Journal of Anatomy and Physiology 1885, Bd. XXIX.

die Arterie, und nach hinten folgen die Ausführungen der Niere, das Nierenbecken und der Ureter.

Betrachten wir beide Nieren in situ, so sehen wir, dass ihre Längsachsen nach oben convergieren; allerdings ist die Grösse des Convergenzwinkels nicht konstant. Auch die Richtung der Querachse ist etwas schräge, insofern als der mediale Rand mit dem Hilus nach vorn, der abgerundete laterale aber nach hinten gerichtet ist.

In der Regel liegt die rechte Niere tiefer als die linke.

Die Grösse der Niere ist in allen ihren Dimensionen wechselnd; im Durchschnitt beträgt nach den Untersuchungen von Rauber, Hoffmann, Helm und Zondek die Länge der Niere 11,5 cm, ihre Breite 5,4 cm und ihre Dicke 3,7 cm. Gewöhnlich ist die rechte Niere länger als die linke, zuweilen ist auch das Umgekehrte der Fall.

Was nun die Lage der Nachbarorgane zu beiden Nieren betrifft, so stimmen His und andere Autoren darin überein, dass das Duodenum mit dem medialen Rand und hauptsächlich den unteren zwei Dritteln der rechten vorderen Fläche der Niere in Berührung tritt, während sich das Colon ascendens an den unteren Pol der rechten Niere oder an das untere Drittel ihrer Vorderfläche anlegt. Die rechte Nebenniere berührt die hintere Leberfläche so innig, dass eine Druckmarke dieser Fläche, die sog. Impressio renalis hepatis, an dem aus der Leiche entfernten Organ deutlich sichtbar ist. Die linke Nebenniere ist oft zum Teil vom Fundus des Magens, zum Teil vom Pankreas bedeckt.

Der Magen tritt zuweilen auch mit dem oberen Teil der Vorderfläche der linken Niere in Kontakt, während sich ihr weiter nach unten der Dünndarm und mitunter auch das Pankreas anlagern.

Allein nicht nur die äussere Form, sondern auch der

innere Aufbau der Niere ist für die Frage der Nephrotomie von höchster Bedeutung. Zwei Bedingungen sind es, denen der Nierenschnitt genügen muss, nämlich erstens, möglichst wenig grössere Arterien zu verletzen, und zweitens, möglichst sicher das Nierenbecken zu treffen und zu eröffnen.

Aus diesem Grunde habe ich meine an späterer Stelle beschriebenen Präparate mit Formalin injiciert, um möglichst die natürliche Form der Niere wiederherzustellen. Die Injektion geschah von der Arterie aus, bis das Formalin aus der Vene wieder herauskam, und zugleich wurden auch das Nierenbecken und die Kelche mit Formalin gefüllt.

Die arterielle Gefässverteilung in der Niere beansprucht schon aus dem Grunde ein ganz besonderes Interesse, weil ja die Durchschneidnng einer Nierenarterie nicht nur eine Blutung, sondern auch eine Schädigung des Parenchyms zur Folge hat.

Im Altertum galt fast allgemein die Vorstellung, dass jede Nierenverletzung unbedingt tötlich sei, und noch bis einige Dezennien zuvor, bis etwa um das Jahr 1870 herum, schreckten die Chirurgen vor einem Eingriff in die Niere wegen der Gefahr der Verblutung zurück.

Virchow pflegte in seinen Vorlesungen wegen des grossen Gefässreichtums der Niere diese als einen Gefässschwamm zu bezeichnen, ein Ausdruck, der die Gefahr einer Nierenblutung vortrefflich illustriert. In der Tat folgt jedem, selbst dem kleinsten Schnitt in die Nierensubstanz eine Blutung hinterher, unter allen Umständen aber fliesst das Blut aus den Venen, da diese ein ausserordentlich weit und fein verzweigtes Netz bilden.

Wie nun aber nach der Unterbindung einer Nierenarterie und ebenso infolge einer Embolie durch Aufhören der arteriellen Blutzufuhr ein Infarkt entsteht, so ist dies auch bei der Durchschneidung einer Nierenarterie der Fall. Natürlich steht die Grösse dieses Infarktes in direktem Verhältnis zum Kaliber der

durchschnittenen Arterie, und da es bei der hohen Dignität des Nierenparenchyms vorzüglich darauf ankommt, dieses so sehr als möglich zu schonen, so wird bei der Nephrotomie nur der Schnitt am rationellsten sein, der ohne grössere arterielle Gefässverletzung und folglich auch ohne grössere Infarktsetzung in das Nierenbecken führt.

Dass es nun in der Tat möglich ist, sich diesem idealen Ziel zu nähern, darüber soll das folgende Kapitel Aufschluss geben.

### III. Die arterielle Gefässverteilung in der Niere.

Bereits i. J 1870 hat Hyrtl in seinem Werke: „Das Nierenbecken der Säugetiere und des Menschen" an Corrosivpräparaten die Gefässverteilung in der Niere zum Gegenstand genauerer Untersuchungen gemacht. Hyrtl fertigte seine Präparate in der Weise an, dass er von der Aorta bzw. A. renalis aus an der mit der Kapsel herausgenommenen Niere die Injektion der Gefässe mittels einer Mastixmasse bewerkstelligte. Die Niere verblieb während dieser Prozedur im warmen Wasser, und durch einen Schnitt in die Rinde wurde das Vordringen der Mastixmasse verfolgt. Nach genügender Füllung wurde die Niere in 60 prozentige Salzsäure eingelegt, wodurch in einigen Tagen die fast vollständige Maceration des Organs bis auf die Mastixmasse erzielt wurde.

In ähnlicher Weise hat später Zondek an 15 menschlichen Nieren die Hyrtl'schen Untersuchungen nachgeprüft und ergänzt, indem er einerseits, wie dies bereits durch Hyrtl in einigen Fällen geschah, ausser der Nierenarterie auch das Nierenbecken und die Kelche injizierte, andrerseits aber auch durch Anwendung verschiedenfarbiger Mastixmassen seinen Präparaten einen höheren Grad von Anschaulichkeit verlieh; die Injektion gelang bis in die Glomeruli.

Das Resultat dieser Untersuchungen ist nun folgendes:

In der Regel wird jede Niere von einer A. renalis versorgt, doch begegnen wir in etwa einen Drittel der Fülle einem doppelten Vorkommen des Gefässes, und allerdings selten, auch einer noch höheren Multiplizität. Dieses Moment hat natürlich insofern eine besondere Bedeutung, als seine Nichtberücksichtigung die Quelle einer gefährlichen Nachblutung bei der Nephrektomie werden kann.

Die Teilung der A. renalis in ihre Hauptäste erfolgt zumeist kurz vor dem Eintritt in den Hilus, doch kommen auch Fälle vor, wo diese Teilung in geringer Entfernung von dem Ursprung aus der Aorta stattfindet. Zwischen diesen beiden Extremen kommen natürlich auch andere Möglichkeiten der Teilung vor.

Da die Aorta an der linken Seite der Wirbelsäule gelegen ist, so ist der Weg der linken A. renalis zur linken Niere kürzer als die Entfernung vom Ursprunge der rechten A. renalis bis zu ihrer Mündung in die rechte Niere; dementsprechend ist aber die rechte A. renalis länger als die linke. Nun müsste man, entsprechend der tieferen Lage der rechten Niere im Vergleich mit der zur linken annehmen, dass die rechte A. renalis tiefer aus der Aorta entspringt als die linke, aber die Höhe des Ursprungs differiert. So fand Helm die rechte Nierenarterie in 15,1 % und die linke in 39,8% tiefer; ja nach demselben Autor, der über das Resultat von 93 Fällen berichtet, müssen wir als Norm die gleiche Höhe des Ursprungs beider Arterien gelten lassen.

Die A. renalis bezw. ihre Hauptäste münden in den Hilus der Niere; es kommt aber auch vor, dass ein besonderer Ast sich vorher abzweigt und sich zu einem Pole begibt, um diesen zu versorgen.

An den Macerationspräparaten sieht man, dass die Verlaufs-

richtung beider Nierenarterien nicht ganz grade, sondern mehr oder weniger geschlängelt ist. Eine ausgesprochene Schlängelung zeigen diese Gefässe in Fällen von Arteriosklerose oder Erweiterung des Nierenbeckens.

Die Hauptäste der Nierenarterien sind verschieden an Zahl; in der Regel versorgt ein stärkerer, ventraler Hauptast die grössere, dickere und stärker konvexe ventrale Nierenpartie, während ein schwächerer dorsaler Hauptast den dünneren, schwächer entwickelten und flacheren dorsalen Teil ernährt. Desgleichen geschieht die Versorgung der Fettkapsel der Niere von der A. renalis. bezw. ihren Haupt- und Nebenästen. Das Kaliber der Kapselgefässe variiert zwischen der Dicke einer Nähnadel und einer Stricknadel. Entweder ziehen schon vor dem Hilus Aeste der Nierenarterie zur Fettkapsel oder aber, diese durchsetzen die Nierensubstanz und dringen durch sie hindurch bis zur Kapsel hervor, daher die Bezeichnung: Aa. perforantes Halleri, Hyrtl etc.

Von principieller Wichtigkeit ist der Umstand, dass die ventrale wie die dorsale Nierenpartie vollständig gesondert von einander ernährt werden; hebt man nämlich den arteriellen Gefässausguss der Niere an dem Hauptstamme in die Höhe, so tritt die „natürliche Teilbarkeit“ der Niere zu Tage. Die Niere klafft in zwei vollständig von einander getrennten Schalen auseinander, und zwar an der lateralen konvexen Oberfläche der Niere. Hyrtl spricht deshalb von der Austerschalenform der Niere. Beide Schalen sind nämlich innen ausgehöhlt und umschliessen somit, wenn man sie wieder zusammenklappt, einen Hohlraum.

Entspechend der stets wesentlich grösseren und stärker konvexen ventralen Nierenschale ist auch der Gesamtquerschnitt der ventralen Hauptäste der Nierenarterien grösser als der der dorsalen Gefässe.

Richten wir im besonderen unsere Aufmerksamkeit auf die arterielle Gefässversorgung der Pole der Niere, so sehen wir, dass zuweilen entweder eine besondere A. renalis den einen Pol der Niere versorgt, oder aber dieser wird von einem Hauptast isoliert ernährt; häufig teilt sich dieser Hauptast in einen stärkeren Ast für die ventrale und in einen schwächeren für die dorsale Polpartie. Diese Art der Gefässversorgung ist auf den Umstand zurückzuführen, dass die Niere sich entwicklungsgeschichtlich aus den sog. Renculi zusammensetzt, deren Grenzen besonders an Macerationspräparaten auf der Oberfläche der Niere in Gestalt von Furchen sich markieren. Andrerseits aber sehen wir auch zuweilen an beiden Polen vom ventralen Hauptast einen Nebenast nach der dorsalen Nierenschale hinüberziehen, und ebenso umgekehrt von dem dorsalen Hauptast Nebenäste nach der ventralen Nierenpartie sich hinübererstrecken.

Wie wir sahen, klafft die Niere an der lateralen convexen Oberfläche in zwei vollständig von einander gesonderten Schalen auseinander, weshalb Hyrtl mit Recht die natürliche Teilbarkeit der Niere in dieser Erscheinung dokumentiert sieht. Betrachten wir nun genau die Linie, in welcher die Teilung der Niere beginnt, und welche Zondek „die Linie der natürlichen Teilbarkeit“ genannt hat, so erkennen wir, dass diese Linie nichts mit der Richtung des Sektionsschnitts gemein hat, vielmehr liegt sie dorsalwärts von ihr. „Im allgemeinen beginnt sie an der dorsalen Wand ca. $^1/_2 - ^3/_4$ cm unterhalb des Randes des einen Pols und verläuft in der Nähe der Pole etwa $^1/_4 - ^1/_2$ cm, im mittleren Drittel etwa $^1/_2 - ^3/_4$, zuweilen selbst bis 1 cm dorsalwärts vom Sektionsschnitt. In einer Entfernung von $^1/_2 - 1$ cm vom Rande des einen Pols entfernt hört die Linie der natürlichen Teilbarkeit zuweilen plötzlich auf und wendet sich in seltenen Fällen nach der ventralen, öfters aber nach der dorsalen Wand um. In diesen Fällen wird der eine

Pol gewöhnlich von einem Hauptast bezw. einer zweiten Arteria renalis versorgt. Bei genauerer Betrachtung aber zeigt sich, dass diese Arterie sich dichotomisch teilt und ein stärkerer Ast gesondert die stärkere ventrale, und ein schwächerer Ast die schwächere dorsale Partie des Pols versorgt“ [1]).

Es versteht sich nun von selbst, dass entsprechend der variablen Form der Niere auch die Linie der natürlichen Teilbarkeit der Niere nicht konstant ist. Nichtsdestoweniger ist für alle Nieren das Merkmal typisch, dass die Linie der natürlichen Teilbarkeit dorsalwärts von der idealen Mittellinie gerichtet ist.

Je dicker die Niere ist, desto weiter nach hinten liegt die Linie der natürlichen Teilbarkeit, und sie ist ferner abhängig von der Lage des Nierenbeckens; je weiter sich dieses nach hinten erstreckt, desto mächtiger ist die ventrale Gefässverzweigung, desto schwächer aber die dorsale Nierenschale entwickelt. Mitunter verläuft die Linie der natürlichen Teilbarkeit an einem oder an beiden Polen von der dorsalen nach der ventralen Nierenschale hinüber. Wichtig ist endlich noch der Umstand, dass oft der ventrale Gefässbaum seine Zweige weiter nach der Teilungsfläche neigt, als der dorsale.

Was nun den Verlauf der Hauptäste der Nierenarterie betrifft, so ziehen diese zumeist am oberen Rande des Nierenbeckens entlang zur Niere, während ihre Nebenäste an der vorderen Beckenwand entlang laufen und sich zur vorderen Nierenschale begeben. Der hintere Hauptast nimmt seinen Weg vom Sinus zwischen hinterer Beckenwand und Nierenparenchym nach unten, nachdem er an seiner dem lateralen convexen Rand der Niere zu gerichteten Wandung Nebenäste

[1]) Zondek, Das arterielle Gefässsystem der Niere und seine Bedeutung für die Pathologie und Chirurgie der Niere, Archiv für klinische Chirurgie, 59. Bd., Heft 3.

in radiärer Richtung entsendet hat. Sind 2 dorsale Hauptäste vorhanden, so mündet der obere an einer höher gelegenen Stelle in die Niere, während der untere seinen Verlauf an der vorderen Beckenwand nimmt und am unteren Rand des Beckens sich nach hinten zur dorsalen Nierenpartie hinüberschlängelt.

Jedenfalls ist die vordere Wand des Nierenbeckens von arteriellen Gefässen überlagert, während die hintere von Arterien frei ist.

Die Linie der natürlichen Teilbarkeit der Niere im Verein mit dieser eben erwähnten Tatsache sind für die Frage der Schnittrichtung bei der Nephrotomie von weittragendster Bedeutung. Auf diesem Fundament beruht der Nierenschnitt nach Zondek. Doch ehe ich auf diesen näher eingehe, möchte ich zuvor dieses wichtige Kapitel mit Zondeks eignen Worten beschliessen:

„Die vorderen Nierenarterien, die ein grösseres Gesamtkaliber haben als die dorsalen, versorgen die grössere, dickere, stärker convexe, ventrale Nierenschale; die hinteren Arterien die schwächer entwickelte, flachere dorsale Nierenschale. Die Gefässschalen sind vollkommen selbständig und unabhängig von einander. An der aufgeklappten Niere zeigt sich die von Hyrtl beschriebene Austerschalenform. Die Innenfläche beider Nieren ist ausgehöhlt, so dass sie, wieder aneinander gebracht, einen Hohlraum einschliessen.

An der Innenfläche einer jeden Nierenschale verlaufen strahlenförmig vom Hilus nach dem lateralen convexen Rand die Aeste des vorderen und hinteren Hauptastes. Sie sind an der dem Becken zugewandten Seite nackt, an der entgegengesetzten Seite entspringen zahlreiche, kleine Zweige, welche divergent nach der Peripherie hin verlaufen.

So entstehen keilförmige Vorsprünge, deren Kanten die strahlenförmig verlaufenden Nebenäste bilden, deren Basis in

der Peripherie gelegen ist. In der Rinde aber findet die Teilung der arteriellen Aeste in gleicher Weise nach der medialen, wie nach der lateralen Seite statt, wodurch die Concavität der Schale zum grossen Teil bedingt ist. Klappt man die beiden Schalen wieder zusammen, so findet zwischen den die Kanten der prismatischen Vorsprünge bildenden Gefässen, welche an beiden Seiten zumeist einander gegenüber angeordnet sind, keine Berührung statt, sondern es bleibt ein Hohlraum dazwischen.

Die zwischen den prismatischen Vorsprüngen gelegenen Buchten entsprechen den Malpighi'schen Pyramiden. Die Concavität der Schale als ganzes wie die Tiefe der Buchten ist in der ventralen Partie der Niere stärker ausgeprägt als in der dorsalen[1]).

Auf Grund dieser anatomischen Befunde hat Zondek den Sektionsschnitt Tuffier's modifiziert und empfohlen, den Schnitt in der Mitte der lateralen convexen Oberfläche der Niere etwa $^1/_2$—$^3/_4$ cm dorsalwärts von der Mittellinie auszuführen und bei Nieren mit starkem Dickendurchmesser noch bis 1 cm weiter nach hinten die Niere zu incidieren.

Es ist nun die Frage, ob dieser Schnitt auch geeignet ist, das Nierenbecken zu eröffnen. Bei dem Schnitt nach Tuffier's Angabe hat man nämlich nicht nur grosse Blutungen erlebt, sondern es wurde oft auch das Nierenbecken nicht getroffen; der Schnitt ging daneben.

Deshalb habe ich bei meinen Präparaten der Eröffnung des Nierenbeckens meine besondere Aufmerksamkeit zugewandt, und da das Material an Nieren, das mir zu Gebote stand, Verschiedenheiten zeigte, die nach mancher Richtung hin interessant

---

[1]) Zondek, Die Topographie der Niere und ihre Bedeutung für die Nieren-Chirurgie.

erscheinen, so will ich nunmehr über das Resultat meiner Untersuchungen berichten.

### I. Präparat.

Die Niere ist 12 cm lang, 6 cm breit, $4^1/_2$ cm dick. Der obere Pol ist 7 cm, der untere 6 cm breit. Ferner ist der obere Pol mit seiner medial gelegenen Hälfte nach vorn gedreht, während der untere Pol nach hinten gewendet ist.

Die vordere Fläche der Niere ist stärker konvex als die hintere; die Höhe der Convexität liegt etwa 1 cm hinter der idealen Mittellinie der Niere.

Die dorsale obere Arterie zieht am oberen Rand des Nierenbeckens in die Niere hinein. Der Hilus reicht an der vorderen Fläche weiter in die Niere hinein als an der hinteren Fläche.

Die Mitte des Nierenbeckens liegt etwa $6^1/_2$ cm unterhalb des oberen Polrandes. Das Nierenbecken ist in seinem extrarenalen Teil dreieckig, mit seiner Spitze nach hinten und unten gerichtet. Die grösste Breite beträgt 2 cm, die grösste Länge $1^1/_2$ cm, die grösste Dicke 1 cm. Ferner ist das Nierenbecken besonders an seiner der Convexität zugewandten Seite von einer Fettschicht umgeben; in der Mitte der Niere ist das obere Dach des Nierenbeckens von der lateralen convexen Fläche der Niere 3,5 cm entfernt, während die gleiche Entfernung am oberen Pol 3,2 cm, am unteren 3 cm beträgt. Ausserdem werden am oberen Pol, besonders aber am unteren, die Kelche eröffnet, die nur 2 cm von der Oberfläche entfernt sind.

An demselben Präparate ist auch der Ureter in einer Länge von 21 cm erhalten; an seinem Ursprung zeigt er eine Einschnürung und, platt gedrückt, einen Durchmesser von 3 mm; er schwillt dann allmählich an, um in einer Entfernung von ca. 10 cm die grösste Breite zu erlangen. Platt gedrückt, zeigt er

an dieser Stelle einen Durchmesser von $^1/_2$ cm, weiter nach hinten verengert er sich wieder zur Hälfte, um wiederum in einer Entfernung von 4 cm vom vesicalen Ende einen Durchmesser von 1 cm zu erreichen.

### Resultat.

Die Niere hat also die typische Form, sie ist vorn stärker convex als hinten, der obere Pol ist breiter und flacher als der untere und mit seinem medialen Teil etwas nach vorn gedreht, während sich der untere Pol nach hinten wendet. Die Höhe der Convexität entspricht nicht der idealen Mittellinie, sondern liegt etwas mehr nach hinten.

Ein Schnitt entsprechend dieser Linie würde wohl das Nierenbecken treffen, aber nicht so gut wie der Schnitt nach Zondeks Angaben, der hier mit der Höhe der Convexität übereinstimmen würde.

### II. Präparat.

Die Niere ist 11 cm lang, 7 cm breit, $3^1/_2$ cm dick. Der obere Pol ist 6 cm breit und abgerundet, der untere Pol ist 5 cm breit und wesentlich spitzer zulaufend. Hier ist die Drehung des oberen Pols nach vorn und die des unteren Pols nach hinten nur angedeutet.

Die vordere Fläche der Niere ist nicht so stark konvex wie der hintere Teil der Niere.

Der Hilus der Niere ist hauptsächlich nach hinten gelagert und reicht etwa $2^1/_2$ cm in die Niere hinein, während an der vorderen Fläche zwei seichte, mit Fett erfüllte Einsenkungen die Lage des Hilus andeuten, die selber von einem mässigen Fettlager angefüllt ist.

Die Vene liegt vor der Arterie, der hintere obere Ast der A. renalis mündet am oberen Rand des Nierenbeckens in die Niere.

Das Nierenbecken ist 3 cm lang, 2 cm breit und 1 cm dick. Bei einem Schnitt durch die Mitte der Niere zeigt sich, dass das Nierenbecken vollkommen nach hinten gelagert ist. Hier würde also der Sektionsschnitt Tuffier's nicht das Nierenbecken treffen, vielleicht würde er in den oberen Kelch gelangen, während der Zondek'sche Schnitt direkt ins Becken führt.

Am Dach des Nierenbeckens ist eine reichliche Fettschicht vorhanden, es ist in der Mitte ca. 4,3 cm vom Hilus entfernt.

### Resultat.

Die Niere zeigt hier die normale, typische Form nur annähernd. Sie ist am oberen Pol wohl etwas breiter und dicker als am unteren Pol, der wie gewöhnlich etwas spitz zuläuft. Die vordere Fläche ist aber nicht so stark konvex wie gewöhnlich, während die hintere leicht aufgetrieben ist. Am meisten aber fällt an diesem Präparate auf, dass das Nierenbecken wesentlich nach hinten gelagert ist.

Tuffier's Sektionsschnitt würde hier nicht mehr das Nierenbecken eröffnen, während der Schnitt nach Zondeks Angabe sein Ziel sicher erreicht.

### III. Präparat.

Die Niere ist 12½ cm lang, 8 cm breit, 3,2 cm dick. Die vordere Fläche ist stärker konvex als die hintere; im wesentlichen aber ist die Niere doch platt geformt. Aber auch hier ist der medial vorspringende Teil des oberen Pols nach vorn und der untere Pol etwas nach hinten gedreht.

Das Nierenbecken ist ausserordentlich klein, es misst etwa 1 cm im Durchmesser.

Die Vene liegt vor der Arterie.

Der Ureter ist in seinem untersten Teil mindestens doppelt so breit wie an seinem proximalen Ende, und zwar beträgt

die Breite des plattgedrückten Ureters an seinem unteren Ende 1 cm.

Auf einem Querschnitt zeigt sich, dass der Schnitt durch die Mitte wohl noch das Nierenbecken trifft, weit sicherer aber gelangt man mit dem Schnitt nach Zondek in dieses hinein.

### Resultat.

Auch hier zeigt die Niere die typische Form. Besonders fällt die Kleinheit des Nierenbeckens auf, das in diesem Falle sicherer und besser durch den Zondek'schen Schnitt als durch den Tuffier'schen eröffnet wird. Auch verdient der Umstand hervorgehoben zu werden, dass der untere Teil des Ureters wesentlich voluminöser als sein oberes Ende ist.

### IV. Präparat.

Die Niere ist 9 cm lang, 3 cm dick, 6 cm breit. Die vordere Fläche ist stärker konvex als die hintere. Der obere Pol zeigt die Drehung nach vorn, der untere die Drehung nach hinten.

Der Hilus ist etwas nach hinten gelagert. Die Gefässe sind ausserordentlich kurz vor ihrer Mündung abgeschnitten, sodass ihre Lage nicht zu bestimmen ist.

Die Form des Nierenbeckens ist hier typisch; das Becken zeigt die Richtung von ventral oben nach dorsal unten. Auch hier ist das Nierenbecken ausserordentlich klein, es misst etwa 1 cm im Durchmesser.

Auf mehreren Querschnitten, welche die ganze Mitte der Niere in einer Ausdehnung von ca. 4 cm treffen, zeigt sich, dass das ganze Dach des Nierenbeckens durch den Tuffier'schen Schnitt nicht getroffen werden dürfte, wohl aber erreicht dies der Schnitt nach Zondek's Angabe.

Resultat.

An diesem Präparat zeigt nicht nur die Niere, sondern auch das Nierenbecken trotz seiner Kleinheit die typische Form. Die Eröffnung des Nierenbeckens gelingt hier durch den Zondek'schen Schnitt sicher, während dies bei dem Sektionsschnitt zweifelhaft ist.

V. Präparat.

Die Niere ist 12 cm lang, 7 cm breit, $5^1/_2$ cm dick. Die vordere Fläche ist stärker konvex als die hintere. Der obere Pol ist hier nicht breiter als der untere, zeigt aber die Drehung nach vorn, die auch am unteren Pol nach hinten ausgesprochen ist.

Das Nierenbecken ist ausserordentlich erweitert, 9 cm lang, entsprechend der Entfernung vom Hilus bis zum Orificium ureteri, vom oberen bis zum unteren Rande platt gedrückt, beträgt seine Breite gleichfalls 9 cm.

Der Ureter entspringt am unteren äusseren Ende des Nierenbeckens und wie gewöhnlich verläuft er, durch das Bindegewebe an das Becken geheftet, vertikal nach oben, um nach einem 3—4 cm langen Verlauf und gleichzeitiger Verengerung seines Lumens einen nach oben convexen Bogen zu bilden und endlich unter allmählicher Erweiterung wieder nach unten zu ziehen.

Auf dem Querschnitt zeigt sich, dass der ideale Schnitt durch die Mitte kaum ins Nierenbecken führen würde, während dieser leicht durch einen mehr dorsalwärts gerichteten Schnitt gelingt.

Resultat.

Die Niere zeigt die typische Form, wenn auch nicht ganz ausgesprochen, indem offenbar durch die Erweiterung des Nierenbeckens der untere Pol fast so breit ist wie der obere. Besonders auffällig ist das ausserordentlich erweiterte Nierenbecken. Gerade dieses aber illustriert den Vorzug des Zondek'schen

Schnittes vor dem Tuffier's, denn es zeigt sich, dass letzterer kaum das Nierenbecken eröffnen würde, während ersterer zweifellos ins Becken führt.

### VI. Präparat.

Die Niere ist $12^1/_2$ cm lang, $4^1/_2$ cm breit, 5 cm dick. Die stärkere Wölbung der ventralen Fläche gegenüber der dorsalen ebenso wie die Drehung der Pole ist wenig ausgesprochen. An der ventralen Fläche ist nur ein kleiner Teil vom Hilus zu sehen, dagegen ist er hinten mondförmig ausgeschnitten.

Die V. renalis mündet hier mit ihrem unteren Ast vor, mit dem oberen hinter der Arterie in die Niere.

An der Nierenarterie kann man hier sehr schön einen vorderen und einen hinteren Hauptast unterscheiden. Der vordere Hauptast teilt sich in 2 Nebenäste, deren oberer die oberen zwei Drittel, deren unterer das untere Drittel der Niere versorgt. Der hintere Hauptast entsendet direkt einen Nebenast, nach dem oberen Pol, alsdann verläuft er in einem Abstand von ca. 1 cm vom Nierenparenchym entfernt am Nierenbecken entlang und, indem er sich allmählich dem Nierengewebe nähert, dringt er mit seinem unteren Aste 4 cm vom Pol entfernt in die Niere ein.

Das Nierenbecken und die Kelche sind in auffälliger Weise nach beiden Richtungen erweitert. Die Länge des Nierenbeckens beträgt $7^1/_2$ cm, ebenso gross ist auch seine Breite. Der Ureter verläuft wie an dem vorigen Präparat.

Sowohl Tuffier's wie Zondek's Schnitt würden hier mit Leichtigkeit das Nierenbecken eröffnen.

### Resultat.

Die Form der Niere ist annähernd typisch. Der ursprünglich normale Typus ist offenbar durch die Erweiterung des

Nierenbeckens verursacht. Typisch ist aber besonders die Teilung der Nierenarterie in einen vorderen stärkeren und einen schwächeren hinteren Hauptast; bemerkenswert ist die isolierte Polversorgung durch einen Zweig des hinteren Hauptastes.

Auffällig ist die ausgesprochene Erweiterung des Nierenbeckens und der Kelche nach beiden Richtungen.

Bei diesem hochgradig erweiterten Nierenbecken würde wohl jeder Schnitt zu seiner Eröffnung hinreichen.

### VII. Präparat.

Bei diesem Präparat verdienen vorzüglich die Gefässe das Interesse. Beide Nieren sind nämlich mit ihren Arterien und Venen im Zusammenhang mit der Aorta und der Vena cava dem Kadaver entnommen.

Während die Aa. mesaraicae aus der vorderen Wand der Aorta entspringen, zweigen sich die Aa. renales aus dem seitlichen Rande der Aorta ab; ihr Ursprung liegt in gleicher Höhe. Die rechte Arterie ist bis zum Hilus 9 cm lang, die linke nur 6 cm.

Die rechte A. renalis teilt sich, 3 cm entfernt vom Hilus, in einen stärkeren ventralen und einen schwächeren dorsalen Ast. Desgleichen teilt sich auch die linke A. renalis, $2^1/_2$ cm vom Hilus entfernt, in einen wesentlich stärkeren ventralen und schwächeren dorsalen Ast. Es sind 2 rechte Vv. renales vorhanden, die 1 cm von einander entfernt in die V. cava münden. Die rechten Vv. renales sind bis zum Hilus 4,2 cm, die linke V. renalis 9 cm lang. In beiden Fällen münden die Aa. und Vv. renales in einiger Entfernung vor dem Hilus in die Niere.

### Zusammenfassung.

Wir sehen aus diesen Präparaten, dass die Form der Niere mehr oder wenig typisch ist. Die vordere Fläche ist

stärker convex als die hintere. Der obere Pol ist breiter als der untere, welcher spitz zuläuft. Der obere Pol zeigt die Drehung nach vorn, der untere die Drehung nach hinten. Diese Drehungen entsprechen der diagonalen Lage der Niere insofern als der obere Pol der Wirbelsäule anliegt, während der untere von ihr entfernt ist.

Die Arteria renalis teilt sich in einen stärkeren ventralen Hauptast, welcher die stärker convexe ventrale Nierenpartie versorgt, und in einen schwächeren dorsalen Hauptast, welcher die schwächere, weniger convexe hintere Nierenschale ernährt; zuweilen wird ein Pol von einem Zweig eines Hauptastes direkt ernährt. Die arteriellen Gefässe verlaufen vor dem Nierenbecken, die hintere Wand des Nierenbeckens ist frei von Gefässen.

Das Nierenbecken ist oft auffällig klein, und in dem Falle, wo es erweitert ist, findet die Ausdehnung hauptsächlich nach hinten statt.

Was nun die Eröffnung des Nierenbeckens betrifft, so beweisen diese Präparate, dass nicht in allen Fällen der Sektionsschnitt Tuffier's seinem Zweck entspricht; ganz besonders aber zeigt sich seine Inferiorität bei dem 5. Präparat, wo er das ausserordentlich erweiterte Nierenbecken kaum eröffnen würde. In allen meinen Präparaten hat die Nephrotomie nach Zondek, selbst bei Nierenbecken mit kleinstem Durchmesser sicher zum Ziele geführt.

Bereits Hyrtl stellte die natürliche Teilbarkeit der Niere fest, und Zondek gebührt das Verdienst, entsprechend diesem Umstande, an der Linie der natürlichen Teilbarkeit und im Raume der natürlichen Teilbarbeit die Spaltung der Niere empfohlen zu haben. Zondek hat auch selbst bewiesen, dass der Schnitt nach seiner Angabe die beiden Hauptbedingungen der Nephrotomie erfüllt, denn er lässt sich relativ am sichersten

unter Vermeidung grösserer arterieller Gefässverletzung auszuführen, und gewährt die Möglichkeit, mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit das Nierenbecken zu spalten. So haben denn auch die Zondek'schen Untersuchungen die Anerkennung von König[1]), Braatz u. a. m. gefunden.

Aus diesen Gründen, glaube ich, kann man den Zondekschen Nierenschnitt wohl als typisch bezeichnen, zumal ja seine Ausführung dem Ideal — der Spaltung der Niere im Raume der natürlichen Teilbarkeit — möglichst nahe kommt.

Zum Schlusse dieser Arbeit erlaube ich mir, Herrn Dr. Zondek für die Anregung zu meinen Untersuchungen, für die Ueberlassung des Materials und die mannigfache Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

[1]) Lehrbuch der speziellen Chirurgie 1905.

# Literatur.


1. Braatz, Zur Nierenchirurgie, Verh. der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1901, Bd. I. S. 13.
2. Casper und Richter, Funktionelle Nierendiagnostik mit besonderer Berücksichtigung der Nierenchirurgie Berlin-Wien 1901.
3. Casper, Rückblick auf die Nierenchirurgie mit Einführung des Harnleiter-Katheterismus. Verh. der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1905.
4. Edebohls, Die chirurgische Behandlung der chronischen Morbus Brightii. Uebersetzt von Dr. Karo (Berlin). Monatsberichte für Urologie, Bd. VII, Heft 2. 1902.
5. Hahn, Operative Behandlung der beweglichen Niere durch Fixation. Centralblatt für Chirurgie 1881. 449.
6. Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie 1885.
7. — Das Nierenbecken der Säugetiere und des Menschen 1870.
8. Israel, Chirurgische Klinik der Nierenkrankheiten.
9. — Der Einfluss der functionell-diagnostischen Methoden auf die Resultate der Nephrektomie wegen Nierentuberkulose. Verh. der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1905.
10. — Ueber Nephrolithotomie bei Anurie durch Nierensteineinklemmung. Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 1.
11. — Ueber Operationen und Diagnose der Nierensteine. Berliner klinische Wochenschr. 1891. Nr. 9.
12. — Ueber einige neue Erfahrungen auf dem Gebiete der Nierenchirurgie. Deutsche med. Wochenschr. 1896. Nr. 22.
13. — Statistik über 191 Nierenoperationen. Internat. Kongress zu Moskau 1897.
14. — Operationen bei Nieren- und Uretersteinen. Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 61, S. 584. 1900.
15. König, Lehrbuch der speziellen Chirurgie 1905.
16. Küster, Die chirurgischen Krankheiten der Niere in Deutsche Chirurgie, Lieferung 52b, I. Hälfte. 1896.
17. — Ueber Nieren- und Harnleitersteine. Berlin. klinische Wochenschr. 1894. 35.
18. Leser, Spezielle Chirurgie, 1904.
19. Rovsing, Ueber Indicationen und Resultate der Nierenexstirpation, speziell bei Nierentuberkulose. Verh. der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1905.

20. Simon, Chirurgie der Nieren. Erlangen 1871.
21. Tuffier, Études expérimentelles sur la chirurgie du rein.
22. M. M. Wolkow und S. N. Delitzin, Die Wanderniere. Berlin 1899.
23. Zondek, Das arterielle Gefässsystem der Niere und seine Bedeutung für die Pathologie und Chirurgie der Nicre. Archiv f. klin. Chirurgie, 59. Bd. Heft 3.
24. — Die Topographie der Niere und ihre Bedeutung für die Nieren-Chirurgie. Berlin 1903.
25. — Stereoskopischer Atlas von Macerations-Präparaten der Nieren-Arterien, Venen, Becken und Kelche.
26. — Zur Chirurgie der Ureteren, 1905.
27. — Zur Nieren-Pathologie und Chirurgie. Verh. der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1904.
28. — Zur Lehre von der Wanderniere. Verh. der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1905.

# Lebenslauf.

Ich bin am 15. Juli 1873 zu Kempen, Provinz Posen, geboren. Mein Vater, damals Kaufmann, ist gegenwärtig als Beamter pensioniert. In Berlin besuchte ich zunächst die Volksschule, hernach das Humboldt- und zuletzt das Königstädtische Gymnasium, welches ich Ostern 1894 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Ich studierte in Berlin und Würzburg Medizin, woselbst ich am 11. März 1905 die Approbation als Arzt erhielt. Mein Studium war infolge materieller Schwierigkeiten unterbrochen, sa dass ist auch in andern Berufen, selbst im Ausland, tätig war. Meiner aktiven Dienstzeit genügte ich als Königseinjähriger in Posen beim Kgl. Inf. Reg. „Graf Kirchbach" No. 46 im Jahren 1897.

Nach bestandenem Staatsexamen widmete ich mich der Vertretung von Aerzten in Berlin und auswärts. Vom 1. Oktober bis 1. Dezember 1905 leitete ich im Auftrage der Kgl. Regierung die Cholera-Station in Vordamm und gegenwärtig bin ich Assistent des Herrn Dr. Zondek, Spezialarzt für Chirurgie in Berlin.

Meine Lehrer waren in Berlin:

Baginski, v. Bergmann, Blasius, Engelmann, Fasbender, E. Fischer, Gerhardt †, Gusserow †, Hertwig, Hirschberg Jolly †, Klemperer, König, Langerhans †, Lexer, v. Leyden, Liebreich, Mendel, Michaelis, v. Michel, Nagel, Neumann, Paulsen, du Bois-Reymond †, Schwendener, Silex, Hans Virchow, Rudolf Virchow †, Waldeyer, Warburg.

In Würzburg: Borst, Hess, Lehmann, v. Leube, Matterstock, v. Rindfleisch, Sobotta.

Allen diesen Lehrern gebührt mein aufrichtigster Dank.